

Sonderdruck aus

industriebAU

architektur
technik
management



Korrosionsschutz im Kontext des nachhaltigen Bauens

Dr. Frank Bayer
Reinhard Konermann

NEUE DGNB-KRITERIEN FÜR ÖKOLOGISCHE QUALITÄT

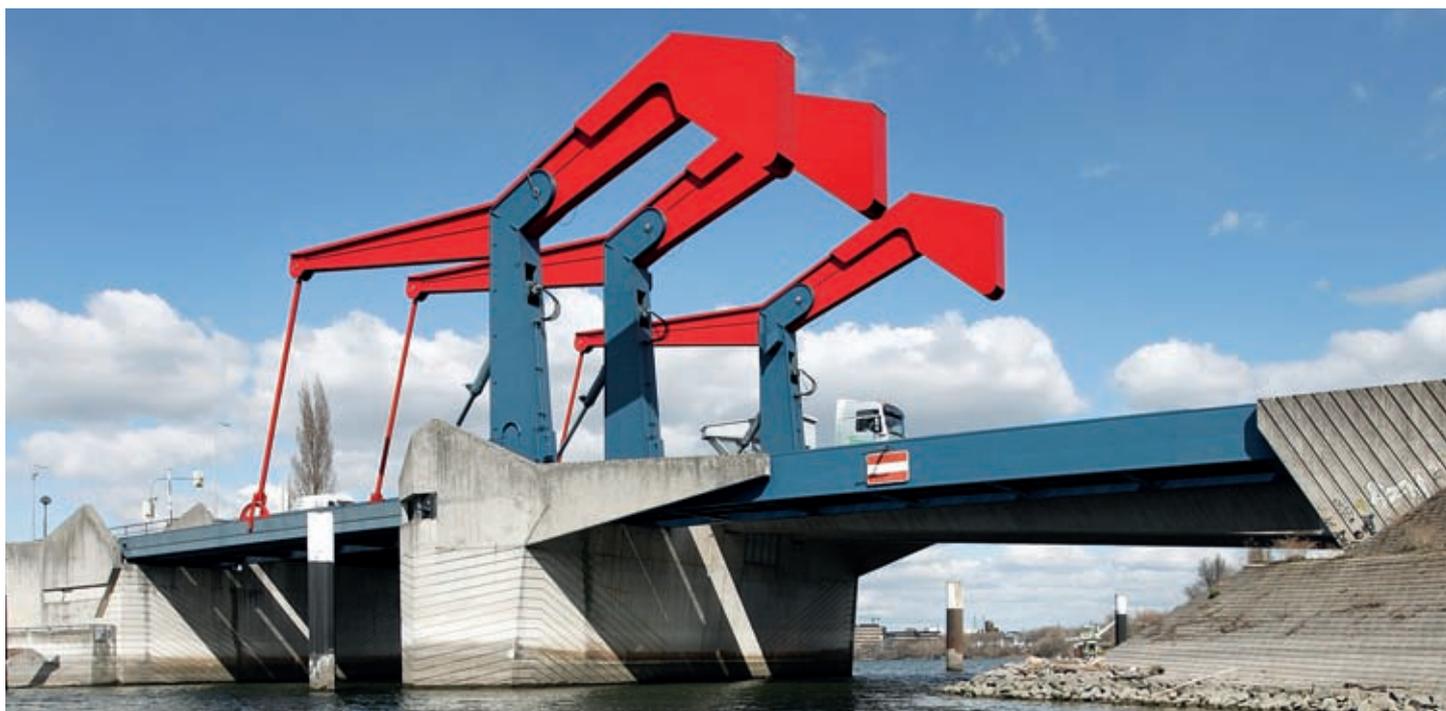
Korrosionsschutz im Kontext des nachhaltigen Bauens

In der neuen Kriterienmatrix des Kriteriums Ökologische Qualität – Risiken für die lokale Umwelt (Version 2012) der DGNB sind für die einzelnen Bauprodukte und -stoffe zusätzliche Anforderungen und deren Nachweis festgelegt. Das neue Regelwerk definiert den nachhaltigen Korrosionsschutz und liefert Kennzahlen für die Zertifizierung von nachhaltig errichteten Gebäuden.

► Korrosionsschutzbeschichtungen schützen Stahl vor Korrosion und gestalten unsere Umgebung. Farblich unterschiedlich gestaltete Parkhausebenen helfen, Autos schneller und sicher wieder zu finden. Der rot-weiße Flugwarnanstrich macht höhere Objekte für Piloten weithin sichtbar. Bei der Farbgestaltung stehen alle RAL-Farbtöne zur Verfügung. Bei der Auswahl sollte man die Beständigkeit der Farbtöne berücksichtigen. Intensive Rot- und Blautöne können je nach Qualität der Beschichtungsstoffe sehr unterschiedliche UV-Beständigkeiten aufweisen. Bei Handelsbauten wie z. B. den Einkaufszentren „Ettlinger Tor“ in Karlsruhe oder der „Rhein-Galerie“ in Ludwigshafen wurden verstärkt Beschichtungsstoffe mit Eisenglimmer-

und Aluminiumeffekten verwendet, weil durch die blättchenartige Struktur die Oberfläche lebendiger, brillanter und insgesamt hochwertiger erscheint.

Der Korrosionsschutz von Stahl wird hauptsächlich durch Beschichtungssysteme sichergestellt. Dabei kommen je nach Anforderungen unterschiedliche Materialien in Schichtdicken von 100 bis 400 µm zum Einsatz. Die Beschichtungen verhindern das Vordringen aggressiver Medien zur Stahloberfläche und schützen dadurch dauerhaft vor Korrosion. Ein Korrosionsschutzsystem ist umso nachhaltiger, je länger es eine Konstruktion vor Korrosion schützt. Ideal wäre somit ein Schutz über die gesamte Lebensdauer des Objektes.



Die Duffeney-Brücke in Mannheim: Der Korrosionsschutz der 1988 errichteten Klappbrücke war noch voll funktionsfähig, als 2009 die stark ausgekreidete Oberfläche mit den prägnanten Farbtönen Rot und Blau erneuert wurde. Dabei wurden besonders hohe Anforderungen an die Farbtönenbeständigkeit gestellt.



Die Rhein-Galerie in Ludwigshafen erhielt das DGNB-Zertifikat in Gold für die nachhaltige Planung und städtebauliche Integration. Der Beschichtungsstoff mit Aluminiumeffekt lässt die Oberfläche lebendiger, brillanter und insgesamt hochwertiger erscheinen.

ECE

Die Nutzungsdauer eines Korrosionsschutzsystems hängt im Wesentlichen von der Aggressivität der Umgebung, der Anzahl und Schichtdicke der einzelnen Schichten, der Qualität der Produkte und deren fehlerfreier Verarbeitung ab. So können Werte über Jahrzehnte sicher vor Korrosion geschützt werden. Die Aggressivität der Umgebung wird nach der Korrosionsschutz-Basisnorm DIN EN ISO 12944-2 in insgesamt fünf Korrosivitätskategorien eingeteilt.

Tabelle 1: Korrosivitätskategorien

C1	unbedeutend	C4	stark
C2	gering	C5-I	sehr stark (Industrie)
C3	mäßig	C5-M	sehr stark (Meer)

Die Schutzdauer ist in der DIN EN ISO 12944-1 wie folgt definiert:

Tabelle 2: Schutzdauer

niedrig	2-5 Jahre
mittel	5-15 Jahre
hoch	über 15 Jahre

Beispiele für praxisbewährte Beschichtungssysteme sind in der DIN EN ISO 12944-5 für drei zu erwartende Schutzdauern angegeben. Im Bereich der Bundesfernstraßen (ZTV-ING) sind die Beschichtungssysteme auf eine Schutzdauer von mindestens 25 Jahren ausgelegt.

Korrosionsschutz und Nachhaltigkeit

Nachhaltiges Bauen soll ökologische Verantwortung mit wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit und sozialer Gerechtigkeit verbinden. Die ökologische Dimension beinhaltet den Schutz der Umwelt und einen verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen. Die ökonomische Dimension befasst sich mit dem Erhalt des Kapitals und mit niedrigen Bauunterhalts- und Betriebskosten. Bei der sozialen und kulturellen Dimension geht es z.B. um Gestaltung, Ästhetik, Gesund-

heit, Behaglichkeit und Barrierefreiheit. Die Betrachtung des Lebenszyklus beginnt bei der Rohstoffgewinnung, erstreckt sich über die Produktherstellung, Nutzung und Instandsetzung und endet beim Rückbau mit Recycling/Entsorgung der Baustoffe.

Ausgelöst durch diese Grundgedanken der Nachhaltigkeit sind heute im Bereich des Korrosionsschutzes zwei Trends deutlich:

- Beschichtungssysteme mit einer planmäßigen Schutzdauer von 40-50 Jahren.
- Planung von Beschichtungssystemen für höhere Belastungen, um beim Erstschutz durch einen geringen Mehraufwand einen erheblichen wirtschaftlichen und ökologischen Vorteil zu gewinnen.

DGNB-Kriterien für den Korrosionsschutz

Für tragende Metallbauteile mit Wandstärken größer 3 mm, wenn die zu beschichtende Oberfläche größer als 500 m² ist, gilt nun die neue Kriterienmatrix des Kriteriums Ökologische Qualität – Risiken für die lokale Umwelt (Version 2012) der DGNB. Darin sind für die einzelnen Bauprodukte und -stoffe zusätzliche Anforderungen und deren Nachweis festgelegt.

Diese Matrix wurde in der DGNB-Expertengruppe „Bauen und Schadstoffe“ erarbeitet. Neben den technischen Anforderungen werden für Korrosionsschutz-Beschichtungsstoffe klare Anforderungen an die maximale Lösemittelemission gestellt. Die bei der Anwendung lösemittelhaltiger Beschichtungsstoffe entweichenden organischen Lösemittel (VOC = volatile organic compounds) sind Mitverursacher des bodennahen Ozons („Sommersmog“). Grundsätzlich gilt: Je weniger Lösemittel bei der Applikation eines Beschichtungssystems freigesetzt wird, umso besser für die Umwelt. Die Ermittlung der VOC-Werte erfolgt entsprechend der Richtlinie RL 2004/42/EG (siehe Tabelle auf der nächsten Seite).

Tabelle 3: DGNB-Kriterien für Korrosionsschutzbeschichtungen, Version 2012

Bereich	Qualitätsstufe 1	Qualitätsstufe 2	Qualitätsstufe 3	Qualitätsstufe 4
Korrosionsschutzbeschichtung für innenliegende Bauteile (max. Korrosivitätskategorie C2 hoch)	< 300 g/l	Wasserverdünbares Produkt < 140 g/l (Kat. A/i oder A/j nach Decopaint-Richtlinie)		
Korrosionsschutzbeschichtung für Bauteile (max. Korrosivitätskategorie C3 hoch)	< 120 g/m ²	< 90 g/m ²	< 60 g/m ²	< 100 g/l oder Einsatz eines C3-Beschichtungssystems der Qualitätsstufe 4 (s. nächste Zeile)
Korrosionsschutzbeschichtung für Bauteile größer Korrosivitätskategorie C3	< 150 g/m ²	< 120 g/m ²	< 90 g/m ²	< 30 g/m ² oder Einsatz eines Beschichtungssystems ab C4, (s. nächste Zeile)

Neu in diesem Zusammenhang ist die VOC-Messgröße „Gramm Lösemittlemission pro Quadratmeter beschichteter Oberfläche (g/m²)“. Sie gibt an, wie viel Gramm Lösemittel bei der Applikation des gesamten Beschichtungssystems in der vorgesehenen Schichtdicke freigesetzt wird.

Für innenliegende Bauteile mit einer maximalen Korrosivitätskategorie C2-hoch sind für die hohen Qualitätsstufen 2 bis 4 nur wasserverdünnbare Korrosionsschutz-Beschichtungssysteme erlaubt. Mit dem bisher geltenden VOC-Grenzwert < 300 g/l der Decopaint-Richtlinie wird noch die Qualitätsstufe 1 der DGNB erreicht. Bei Beschichtungssystemen für Korrosivitätskategorien größer C3 sind die VOC-Emissionen mit < 90 g/m² für die Qualitätsstufe 3 mit den heute üblichen lösemittelhaltigen Produkten nicht mehr zu erfüllen. Dafür gibt es leistungsfähige wasserverdünnbare 1K- und 2K-Beschichtungssysteme. Für Werks- und Baustellenbeschichtungen gelten die gleichen Grenzwerte. Als Nachweis sind Herstellererklärungen notwendig.

Einige Materialhersteller haben die neuerdings geforderten VOC-Werte g/m² in den technischen Unterlagen eingearbeitet bzw. für die Ermittlung des VOC-Wertes für beliebige Beschichtungsaufbauten einen „VOC-Kalkulator“ auf ihrer Homepage eingerichtet. Dort wird nach der Eingabe der einzelnen Beschichtungsprodukte und der entsprechenden Schichtdicke der VOC-Wert in g/m² angezeigt.



Hopermann-Fotodesign

Die Beschichtung der Stahlkonstruktion des Preview-Geländes der Technischen Universität München mit einem Hydro-Hybrid-System besteht aus der Hydro-Grundbeschichtung (Applikation im Werk) und der lösemittelhaltigen PUR-Deckbeschichtung mit Eisenglimmereffekt (nach der Montage).



Geheilit-Wiemer

Die Südtribüne des MAGE SOLAR Stadions in Freiburg wurde mit einem zugelassenen Beschichtungssystem nach den TL/TP-KOR-Stahlbauten auf Hydrobasis mit einkomponentigen Produkten beschichtet.

Beschichtungssysteme für nachhaltigen Korrosionsschutz

Die von der DGNB herausgegebenen Anforderungen an nachhaltige Korrosionsschutzbeschichtungen sind enorm hoch. Die heute vielfach verwendeten lösemittelhaltigen Produkte mit einem VOC-Wert von über 25 Prozent können nicht mehr eingesetzt werden.

Hydro-Korrosionsschutzprodukte erfüllen diese hohen Anforderungen. Bei Bauteilen mit der Korrosivitätskategorie C2-hoch bietet sich eine 1K-Hydro-Beschichtung auf der Basis Acryl/Kombination mit hochwertigen Korrosionsschutzpigmenten an.

Bei Bauteilen mit der Korrosivitätskategorie C4-hoch können 2K-Hydro-Produkte oder 2K-High-Solid-Produkte auf Epoxidharz- und Polyurethanharzbasis eingesetzt werden (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Beispielhafte VOC-Emissionen verschiedener Beschichtungssysteme und Erfüllung der DGNB-Kriterien, Version 2012

Beschichtungssystem	DFT	VOC-Emission	Qualitätsstufen DGNB			
			1	2	3	4
1) Bauteile mit C3-hoch-Korrosivitätskategorie						
2K-High-Solid-PUR-Einschichter	160 µm	98 g/m ²	X			
2K-Hydro-EP-Metallgrund	80 µm	2 g/m ²				
1K-Hydro-Deckbeschichtung	80 µm	9 g/m ²				
	160 µm	11 g/m ²	X	X	X	X
2) Bauteile mit C4-hoch-Korrosivitätskategorie						
2K-High-Solid-EP-Metallgrund	160 µm	41 g/m ²				
2K-High-Solid-PUR-Deckbeschichtung	80 µm	56 g/m ²				
	240 µm	97 g/m ²	X	X		
2K-Hydro-EP-Metallgrund	80 µm	2 g/m ²				
2K-Hydro-EP-Zwischenbeschichtung	80 µm	2 g/m ²				
2K-Hydro-PUR-Deckbeschichtung	80 µm	4 g/m ²				
	240 µm	8 g/m ²	X	X	X	X

Erst seit wenigen Jahren kommen sogar Beschichtungsaufbauten zum Tragen, die aus der Kombination von High-Solid- und Hydro-Produkten bestehen – sogenannte Hydro-Hybrid-Systeme. Dabei können die Kombinationen bei einem 3-schichtigen Aufbau vielfältig sein.

VOC-Kalkulator für Korrosionsschutz-Systeme

Die Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen e.V. (DGNB) hat seit Mai 2012 in den Nutzungsprofilen für Korrosionsschutzsysteme Grenzwerte für VOC-Emissionen pro beschichtete Oberfläche festgelegt.

Für Bauherren, Planer und Anwender ist es mit den bisherigen Kennzahlen von den Materialherstellern fast unmöglich zu ermitteln, wie hoch die VOC-Emissionen von Beschichtungssystemen in Gramm

pro m² sind. Ein VOC-Vergleich bei Korrosionsschutz-Beschichtungsaufbauten findet bisher nicht statt.

Für die einfache und schnelle Ermittlung der neu geforderten VOC-Emissionswerte in g/m² für Beschichtungssysteme wurde der VOC-Kalkulator entwickelt. Auf der Homepage www.geholit-wiemer.de können Sie die einzelnen Beschichtungsstoffe aussuchen und mit der Eingabe der geplanten Schichtdicken erscheinen schon die VOC-Emissionen des gesamten Korrosionsschutzsystems (siehe Tabelle 5).

Schicht	Beschichtungstoff	Schichtdicke [µm]	Festkörper [ml/kg]	VOC-Gehalt [Masse%]	VOC-Wert [g/l]	Verbrauch [g/m ²]	VOC [g/m ²]
1	GEHOPON-E87-Metallgrund	80	390	19,0	314	205	39
2	GEHOPON-E87-ZB	80	360	18,0	315	222	40
3	WIIEGEN-M87	80	403	28,0	392	199	56
4			0	0,0	0	0	0
5			0	0,0	0	0	0
Gesamt		240				626	135

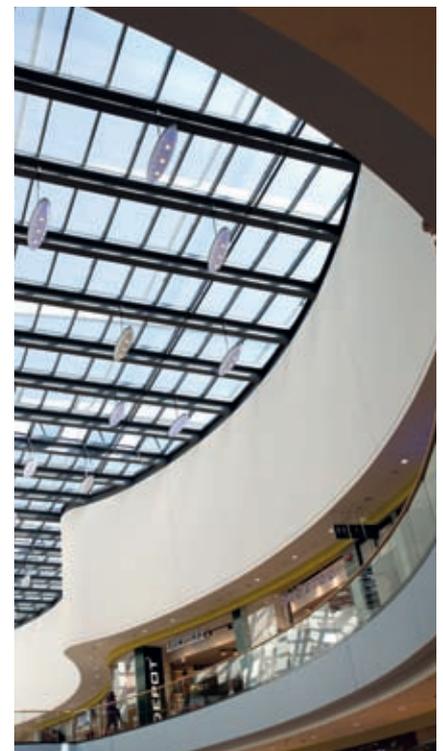
Das Korrosionsschutz-System erfüllt mit 135 g/m² die DGNB-Qualitätsstufe 1.

Rhein-Galerie Ludwigshafen

► Die Bewertungstabelle der Qualitätsniveaus bei dem Objekt Rhein-Galerie Ludwigshafen: Der Handelsneubau von 2010 wurde mit dem DGNB-Zertifikat in Gold ausgezeichnet. Beim Korrosionsschutz kamen bewährte Produkte von GEHOLIT+WIEMER zum Einsatz. In Zukunft kann die ökologische Qualität durch die Applikation von Hydro- oder Highsolid-Produkten noch weiter verbessert werden. ■

(DATENQUELLE: DGNB-HOME PAGE, JULI 2012)

Bauherr:	Rhein-Galerie Ludwigshafen Platz GmbH & Co. KG	Objektbewertung:	86,20%
Architekt:	ECE Projektmanagement G.m.b.H. & Co. KG	Ökologische Qualität:	95,30%
Jahr der Fertigstellung:	2010	Ökonomische Qualität:	97,40%
Jahr der Zertifizierung:	2011	Soziokulturelle Funktionale Qualität:	86,00%
Bruttogrundfläche:	103.165 m ²	Technische Qualität:	73,80%
Auditor:	Zak, Jan für: ikl Ingenieurbüro Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing. Kunibert Lennerts	Prozessqualität:	69,10%
		Standortbewertung:	82,60%



DR. FRANK BAYER, ENTWICKLUNGSLEITER BEI GEHOLIT+WIEMER;
REINHARD KONERMANN, MARKETINGLEITER BEI GEHOLIT+WIEMER

Ausgewählte Beschichtungssysteme für den Korrosionsschutz von GEHOLIT+WIEMER für die einzelnen Korrosivitätskategorien und deren Zuordnung zu den DGNB-Qualitätsstufen 1-4

Beschichtungssystem	Art	Anzahl Schichten	DFT [µm]	VOC-Emission in [g/l]	VOC-Emission in [g/m²]	externes Prüfzeugnis	DGNB-Qualitätsstufen			
							1	2	3	4
für innenliegende Bauteile mit der max. Korrosivitätskategorie C2 hoch										
GEHOTEX-W9	wv ¹	1	100 µm	72	14 g/m²		X	X	X	X
für Bauteile mit der Belastung Korrosivitätskategorie C3 hoch										
WIEREGEN-M16R	lb ²	1	160 µm	360	98 g/m²	X	X			
GEHOPON-EW18-Metallgrund	wv ¹	2	80	3	2	X	X	X	X	X
GEHOTEX-W92	wv ¹		80	45	9					
Summe			160 µm		11 g/m²					
GEHOPON-EW18-Metallgrund	wv ¹	2	80	3	2		X	X	X	X
WIEREGEN-DW18	wv ¹		80	27	4					
Summe			160 µm		6 g/m²					
für Bauteile mit der Belastung Korrosivitätskategorie C4 hoch										
GEHOPON-E90R	lb ²	2	160	198	41		X	X		
WIEREGEN-M165R	lb ²		80	388	56					
Summe			240 µm		97 g/m²					
GEHOPON-E90R	lb ²	2	160	198	41		X	X		
WIEREGEN-M87	lb ²		80	392	56					
Summe			240 µm		97 g/m²					
GEHOPON-E94-Metallgrund	lb ²	2	160	170	34		X	X		
WIEREGEN-DW18	wv ¹		80	27	4					
Summe			240 µm		38 g/m²					
GEHOPON-EW18-Metallgrund	wv ¹	3	80	14	2	X	X	X	X	X
GEHOTEX-W92	wv ¹		80	45	11					
GEHOTEX-W92	wv ¹		80	45	11					
Summe			240 µm		24 g/m²					

¹Wasserverdünubar
²Lösemittelhaltig

DGNB-Qualitätsstufen: 1 = Mindestanforderung 3 = Silberstatus
2 = Bronzestatus 4 = Goldstatus

Beschichtungssystem	Art	Anzahl Schichten	DFT [µm]	VOC-Emission in [g/l]	VOC-Emission in [g/m²]	externes Prüfzeugnis	DGNB-Qualitätsstufen			
							1	2	3	4
für Bauteile mit der Belastung Korrosivitätskategorie C4 hoch										
GEHOPON-EW18-Metallgrund	wv¹	3	80	14	2	X	X	X	X	X
GEHOPON-EW18-ZB	wv¹		80	14	2					
WIEREGEN-DW18	wv¹		80	27	4					
Summe			240 µm		8 g/m²					
für Bauteile mit der Belastung Korrosivitätskategorie C5 >hoch (25 bis 35 Jahre)										
GEHOPON-E87-Zink	lb²	3	80	375	54	X	X	X		
GEHOPON-E94-ZB	lb²		160	148	28					
WIEREGEN-M94	lb²		80	284	32					
Summe			320 µm		114 g/m²					
GEHOPON-E94-Metallgrund	lb²	3	80	170	17	X	X	X		
GEHOPON-E94-ZB	lb²		160	148	28					
WIEREGEN-M87	lb²		80	284	55,5					
Summe			320 µm		100,5 g/m²					
GEHOPON-E94-Metallgrund	lb²	3	80	170	17	X	X	X	X	
GEHOPON-E94-ZB	lb²		160	148	28					
WIEREGEN-M94	lb²		80	284	32					
Summe			320 µm		77 g/m²					
GEHOPON-E94-Metallgrund	lb²	3	80	170	17		X	X	X	X
GEHOPON-E94-ZB	lb²		160	148	28					
WIEREGEN-DW18	wv¹		80	27	4					
Summe			320 µm		49 g/m²					
GEHOPON-EW18-Metallgrund	wv¹	4	80	14	2	X	X	X	X	X
GEHOPON-EW18-ZB	wv¹		80	14	2					
GEHOPON-EW18-ZB	wv¹		80	14	2					
WIEREGEN-DW18	wv¹		80	27	4					
Summe			320 µm		10 g/m²					



Deutschland:

GEHOLIT+WIEMER
Lack- und Kunststoff-Chemie GmbH

E-Mail: info@geholit-wiemer.de
www.geholit-wiemer.de

Hauptsitz:
Sofienstraße 36
D-76676 Graben-Neudorf
Tel.: +49 7255 99 0
Fax: +49 7255 99 123

Niederlassung Duisburg:
Obere Kaiserswerther Straße 16-18
D-47249 Duisburg
Tel.: +49 203 99 707 0
Fax: +49 203 99 707 10

Niederlassung Nossen:
Gewerbestraße 8
D-01683 Nossen
Tel.: +49 35242 6565 0
Fax: +49 35242 6565 29



Frankreich:

GEHOLIT S.a.r.l.

E-Mail: info@geholit.com

Route de Munchhausen
F-67470 Seltz
Tel.: +33 3 88 86 80 11
Fax: +33 3 88 86 13 21



Polen:

GEHOLIT POLSKA Sp.z.o.o

ul. Kroczymiech 38
PL-32-500 Chrzanów
Tel.: +48 32 623 21 33
Fax: +48 32 623 21 71